

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Daging Sapi

Daging sapi adalah bahan pangan sekunder namun memiliki nilai gizi yang sangat besar. Nilai gizi daging sapi sangat dibutuhkan kepada semua konsumen karena bias memenuhi kebutuhan setiap hari, sebab itulah daging diproduksi dalam jumlah besar pada setiap harinya. Namun daging sapi juga merupakan bahan pangan yang mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme, daging sapi yang sudah terkena mikroorganisme biasanya akan mengalami tingkat daya simpan yang mengakibatkan kualitas daging sapi turun.

Daging sapi merupakan pangan yang bergizi tinggi. Daging segar mengandung air 75%, protein 19%, dan lemak 2.5%. komposisi daging menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981) , dalam 100 gram daging mengandung protein sebesar 18.8 gram dan lemak 14 gram. Daging mempunyai kandungan mineral antara lain kalsium 11 mg, fosfor 170 mg, dan besi 2.8 mg. Selain itu daging juga memiliki kandungan vitamin A dan vitamin B1 seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 data daging sapi pada berat per 100 gram

<b>Kandungan</b>	<b>Terdiri dari</b>
<i>Calories</i>	207 Kkal
<i>Protein</i>	18.8 g
<i>Fat</i>	14.0 g
<i>Calcium</i>	11 mg
<i>Carbohydrates</i>	0 g
<i>Phosphorus</i>	170 mg
<i>Iron</i>	2.8 mg
<i>Water</i>	66 g
<i>Vitamin A</i>	30 SI
<i>Vitamin B1</i>	0.08 mg

Sumber: Direktorat Gizi DEPKES RI (1981) dalam Soputan (2004)

Untuk menentukan kualitas daging sapi juga dipengaruhi oleh pengeluaran darah saat dipotong dan kontainasi hewan setelah dipotong, sedangkan untuk mengetahui kriteria daging yang layak konsumsi adalah sebagai berikut:

a) Warna Daging Sapi

Daging sapi yang segar dan busuk bisa dilihat melalui warna daging itu sendiri, untuk daging sapi segar atau layak konsumsi memiliki warna merah kecoklatan, namun apabila sudah di masukan ke mesin pendingin bisa berubah warna menjadi warna merah cerah, warna daging sapi segar tidak pucat dan tidak berbintik jamur. Warna daging juga dapat dipengaruhi oleh jenis hewan dari genetic maupun usianya.

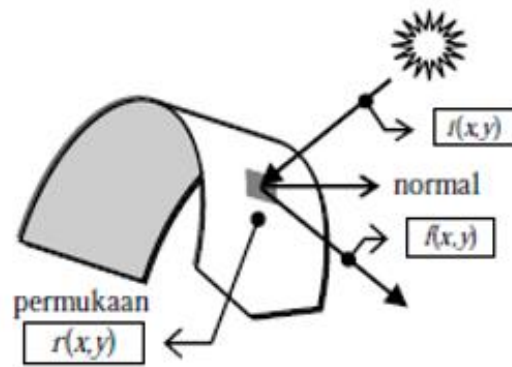
b) Tekstur Daging Sapi

Untuk daging sapi yang dapat dinyatakan segar memiliki kriteria tekstur yang kenyal, apabila daging sapi tersebut ditekan maka akan kembali semula. Sedangkan untuk daging sapi busuk akan terasa lembek.

## 2.2 Citra

Citra adalah gambar yang memberikan informasi bentuk visual. Pengambilan citra dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu seperti kamera atau alat yang lain yang dapat mentransferkan gambar. Ada beberapa faktor yang membuat wujud gambar benda atau berbeda dengan yang aslinya. Faktor yang mempengaruhi efek derau bisa merubah jarak kontras sempit lebar difraksi kabur dan lainnya.

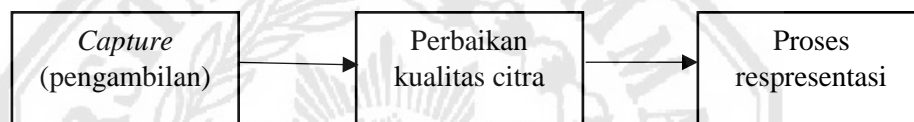
Gambar 2.1 menunjukkan proses pembentukan intensitas cahaya. Sumber cahaya menyinari objek, jumlah pancaran cahaya yang diterima objek pada koordinat  $(x,y)$  adalah  $i(x,y)$ , kemudian objek memantulkan cahaya yang diterima dengan derajat pemantulan  $r(x,y)$ . Hasil kali antara  $i(x,y)$  dan  $r(x,y)$  menyatakan intensitas cahaya pada koordinat  $(x,y)$  yang ditangkap oleh sensor visual pada sistem optis. Jadi,  $f(x,y) = i(x,y) \cdot r(x,y)$ .



Gambar 2.1 Proses Pembentukan Citra

## 2.3 Pengolahan Citra

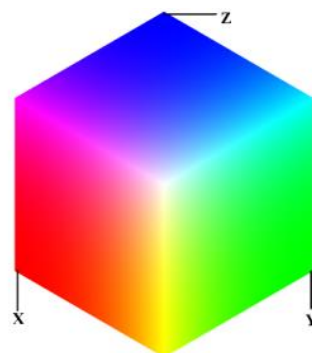
Proses pengolahan citra secara diagram proses dimulai dari pengambilan citra perbaikan kualitas citra, sampai dengan pernyataan representasi citra dicitrakan dengan Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Proses Pengolahan Citra

### 2.3.1 Pengolahan Warna Model RGB

Dasar dari pengolahan citra adalah pengolahan warna RGB pada posisi tertentu yang dideskripsikan dengan pemetaan yang mengacu pada panjang gelombang dari RGB. Pemetaan menghasilkan nuansa warna untuk masing-masing R, G dan B. Masing-masing R, G dan B didiskritkan dalam skala 256, sehingga RGB akan memiliki indeks antara 0 sampai 255. Jika dilihat dari pemetaan model warna RGB yang berbentuk kubus disajikan pada Gambar 2.3.[2]



Gambar 2.3 Pemetaan RGB Kubus dengan Sumbu X, Y, Z

$$R = \frac{R}{R + G + B} \dots \dots \dots (2.1)$$

$$G = \frac{G}{R + G + B} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$B = \frac{B}{R + G + B} \dots \dots \dots (2.3)$$

### 2.3.2 Pengolahan Warna Model HSI

Pengolahan citra memakai model warna HSI ini membutuhkan komponen hasil dari pembentukan indeks dari warna RGB yang nantinya mengalami perhitungan menggunakan model warna HSI. Pada proses ini dinamakan ekstraksi dari warna model RGB dijadikan model warna HSI yang menghasilkan bentuk citra corak, saturasi dan intensitas.

#### a. Hue

*Hue* atau corak berfungsi untuk membedakan warna dan dapat digunakan untuk menentukan warna kemerahan, kehijauan dan lain sebagainya. *Hue* sebenarnya memiliki spesifikasi merah, violet atau kuning Seperti terlihat pada Gambar 2.4 di bawah ini, nilai *hue* merupakan sudut dari warna yang mempunyai rentang dari 0° sampai 360°. 0° menyatakan warna merah, lalu memutar nilai-nilai spektrum warna tersebut kembali lagi ke 0° untuk menyatakan merah lagi.



Gambar 2.4 Representasi Nilai *Hue*

#### b. Saturation

*Saturation* adalah komponen yang menyatakan kemurnian warna, yang menyatakan banyaknya warna putih pada komponen warna lain. Seperti terlihat pada Gambar 2.5 warna merah adalah 100% warna jenuh (*saturated color*), sedangkan warna pink adalah warna merah dengan tingkat kejenuhan sangat rendah (karena ada warna putih di dalamnya). Jika *hue* menyatakan

warna sebenarnya, maka *saturation* menyatakan seberapa dalam warna tersebut.



Gambar 2.5 Representasi Nilai *Saturation*

c. *Intensity*

*Intensity* adalah banyaknya penerimaan dalam satu gambar yang melalui visual dengan menghiraukan warna lainnya. Komponen dari intensitas adalah hitam dan putih. Gambar 2.6 memperlihatkan tingkatan nilai intensitas dari 0% sampai dengan 100%.



Gambar 2.6 Representasi Nilai *Intensity*

Untuk mendapatkan besaran nilai model warna HSI konversi model warna RGB ke HSI ini melibatkan parameter, sebagai data masukan (sinyal merah, sinyal hijau dan biru untuk setiap piksel) dan tiga parameter lainnya (nilai *hue*, nilai *saturation* dan nilai *Intensity*) sebagai keluaran. Transformasi dari model warna RGB ke model warna HSI digunakan untuk mengkonversi citra warna kedalam bentuk yang lebih sesuai untuk pengolahan citra.

$$\cos H = \frac{2R - G - B}{\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$S = 1 - \frac{3}{R + G + B} \min(R, G, B) \dots \dots \dots (2.5)$$

$$I = \frac{R + G + B}{3} \dots \dots \dots (2.6)$$

## 2.4 Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)

Beberapa jenis ciri tekstur yang dapat diekstraksi dengan matriks kookurensi. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut :

### a) Entropi (*Entropy*)

Merupakan ukuran yang tidak beraturan bentuk citra. Apabila nilai entropi besar maka menunjukkan tingkat keteraturan struktur sangat tinggi, sedangkan nilai entropi kecil menunjukkan semakin bervariasi atau acak.

$$Entropy = \sum_{i,j} P_d(i,j) \log(P_d(i,j)) \dots \dots \dots (2.7)$$

### b) Kontras (*Contrast*)

Kontras adalah penyebaran data matriks citra, bila terletak jauh dari titik utama maka kontras dinyatakan sangat besar.

$$Contrast = \sum_i \sum_j |i - j|^2 P_d(i,j) \dots \dots \dots (2.8)$$

### c) Homogenitas (*Homogeneity*)

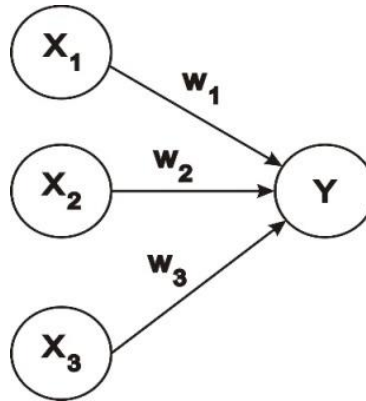
$$Homogeneity = \sum_{i,j} \frac{p(i,j)}{1 + |i - j|} \dots \dots \dots (2.9)$$

### d) Korelasi (*Correlation*)

$$Correlation = \sum_{i,j} \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)p(i,j)}{\sigma_i \sigma_j} \dots \dots \dots (2.10)$$

## 2.5 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sebuah jaringan yang saling terhubung diantara sekelompok neuron tiruan. Jaringan syaraf tiruan merupakan model perhitungan yang terinspirasi oleh neuron alami yang ada pada otak manusia. Neuron biasanya terdiri dari masukan (seperti *synapses*), kemudian dikalikan dengan parameter yang disebut dengan bobot, dan kemudian dihitung dengan fungsi matematis yang menentukan aktivasi dari neuron. Setelah itu masih ada fungsi lain yang menghitung keluaran neuron tiruan. Hingga syaraf tiruan terbentuk dengan menggabungkan neuron tiruan untuk memproses informasi.



Gambar 2.7 Neuron Tiruan

Kita dapat melatih JST untuk membandingkan solusi yang paling baik, JST dapat melakukan pencocokan *fuzzy* dan memberikan solusi yang optimal. Model ini termasuk dalam pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dimana awalnya mempelajari dari kumpulan data pelatihan kemudian menggolongkan data yang akan diuji menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari.

### 2.5.1 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Komponen-komponen pada Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah :

a) *Neuron Tiruan (Artificial Neuron)*

JST disusun oleh unit dasar yang disebut *neuron* tiruan yang merupakan elemen pemrosesan dalam jaringan, di mana semua proses perhitungan dilakukan disini.

b) *Lapisan (layer)*

JST disusun oleh kumpulan *neuron* yang berhubungan dan dikelompokkan pada lapisan-lapisan (*layer*). Terdapat tiga lapisan, yaitu : lapisan *input (input layer)*, lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan lapisan *output (output layer)*.

c) *Masukan (Input)*

JST hanya dapat memproses data masukan berupa data numerik. Sehingga apabila masalah melibatkan data kualitatif seperti grafik, *image*, sinyal atau suara, data harus ditransformasikan dulu ke dalam data *numeric* yang *equivalen* sebelum dapat diproses oleh jaringan syaraf tiruan.

d) *Keluaran (Output)*

Keluaran dari JST adalah pemecahan terhadap masalah. Data keluaran merupakan data numerik.

e) Bobot (*Weight*)

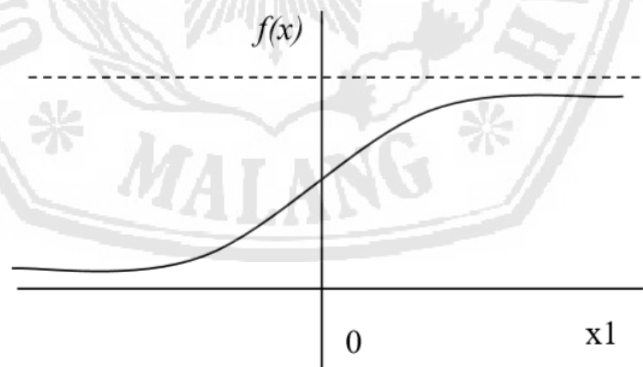
Bobot pada JST menyatakan tingkat kepintaran sistem. Walaupun sebenarnya bobot tersebut hanya sebuah deretan angka-angka saja. Bobot sangat penting untuk jaringan syaraf tiruan, di mana bobot yang optimal akan memungkinkan sistem menerjemahkan data masukan secara benar dan menghasilkan keluaran yang diinginkan.

## 2.6 Fungsi Aktifasi

Fungsi aktivasi yang akan dipakai pada jaringan syaraf tiruan yaitu menggunakan fungsi aktivasi *Sigmoid Biner*, maka nilai-nilai yang akan digunakan pada jaringan syaraf tiruan harus bernilai antara 0 hingga 1, rumus normalisasi nilai sesuai dengan rumus dibawah ini :

$$\text{Nilai } X_{\text{baru}} = \frac{\text{Nilai } X_{\text{awal}} - \text{Nilai } X_{\text{minimum}}}{\text{Nilai } X_{\text{maximum}} - \text{Nilai } X_{\text{minimum}}} \dots \dots \dots (2.11)$$

Dengan catatan, rujukan nilai untuk menentukan nilai *maximum* dan *minimum* adalah perkolom (masing-masing masukan) dan sesuaikan dengan jenis tabelnya, karena setiap tabel memiliki satuan yang berbeda-beda.

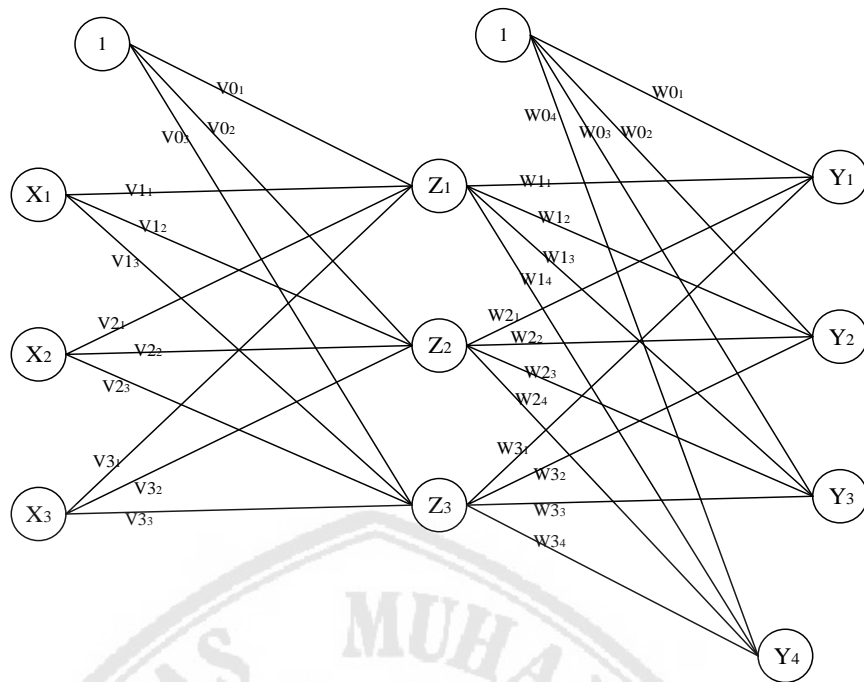


Gambar 2.8 *Sigmoid Biner*

## 2.7 Metode *Backpropagation*

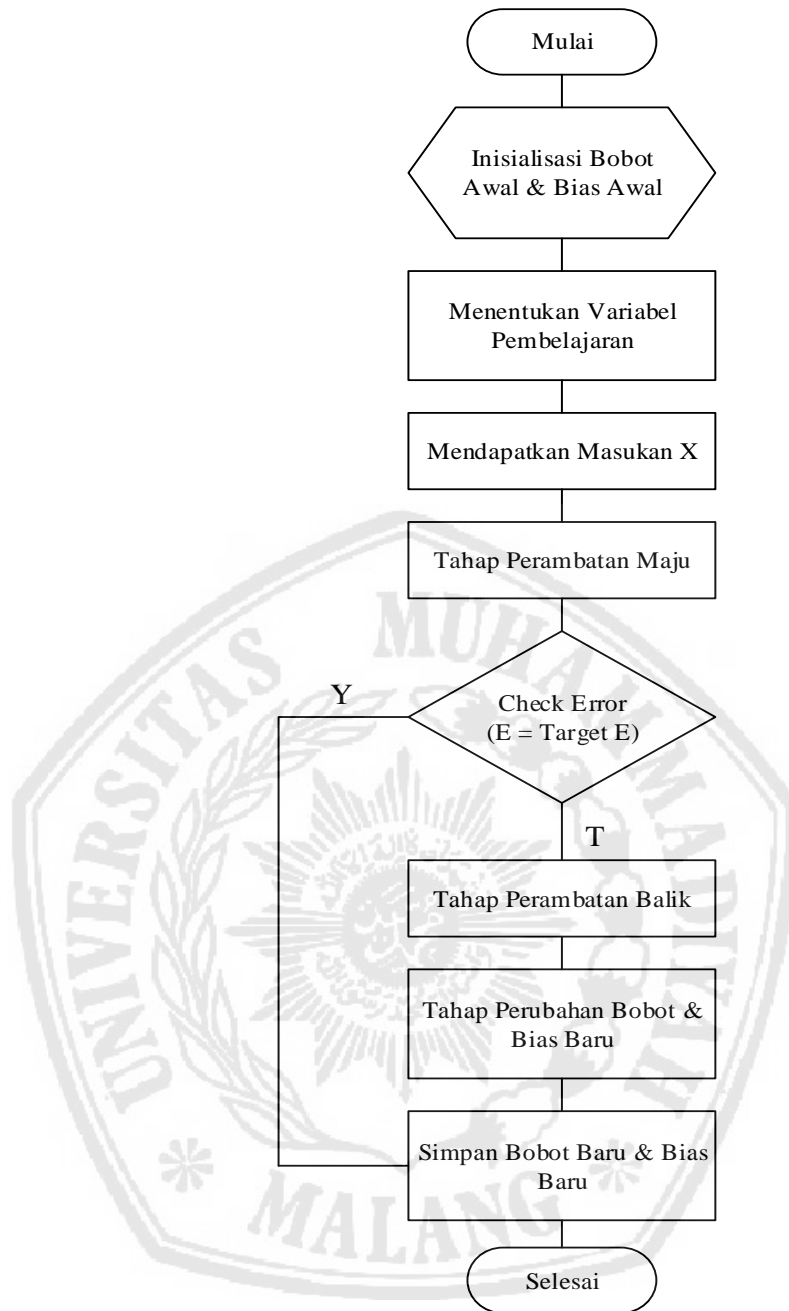
Metode *backpropagation* memiliki kriteria yaitu ada neuro pada tiap lapisan yang saling terhubung dengan lapisan yang lain.





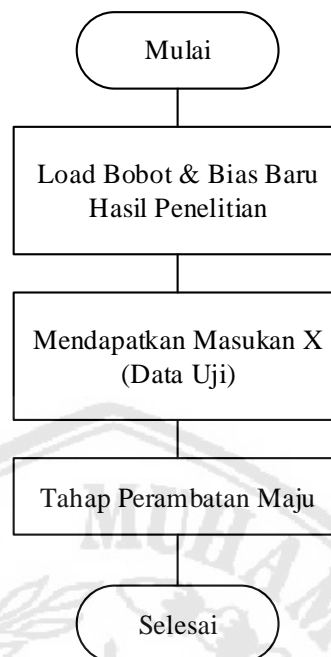
Gambar 2.9 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan *backpropagation*

Pada *backpropagation*, masing-masing sel unit dibandingkan dengan hasil perhitungan aktivasi yang terbentuk dengan nilai target  $T$  untuk menghasilkan tingkat eror, dari eror dihitung nilai  $\delta k$ , selanjutnya nilai dari eror pada sel keluaran akan dikirim kembali pada masing-masing sel yang ada di lapisan tersembunyi. Selanjutnya error tersebut digunakan untuk memperbaiki faktor pembobot antara lapisan keluaran dan lapisan tersembunyi selanjutnya mencari nilai eror dari lapisan keluaran untuk memperbaiki faktor pembobot antara lapisan masukan.



Gambar 2.10 Alur Sistem Pelatihan Umpan Mundur

### 2.7.1 Fase Pemakaian Neural Network



Gambar 2.11 Alur Sistem Data Pengujian

Pada proses pelatihan mendapatkan nilai bobot pada masing-masing lapisan. Pada proses ini bobot yang digunakan merupakan bobot yang sudah dibentuk pada saat melakukan proses pelatihan yang mencapai nilai terbaik yang mana dengan menggunakan jaringan yang sama pada proses pelatihan. Algoritma yang digunakan pada proses pelatihan yaitu menggunakan bagian *feedforward* dari pelatihan.

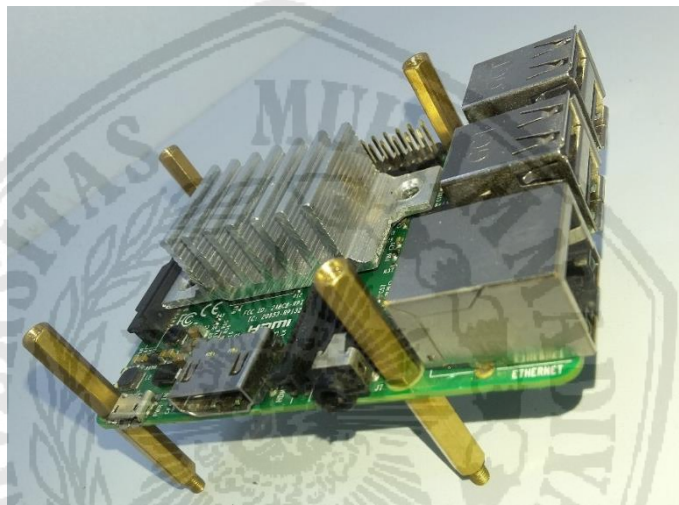
## 2.8 Raspberry Pi

Raspberry Pi 3 Model B adalah model paling awal Raspberry Pi generasi ketiga. Lihat juga Raspberry Pi 3 Model B +, produk terbaru dalam rentang Raspberry Pi 3.

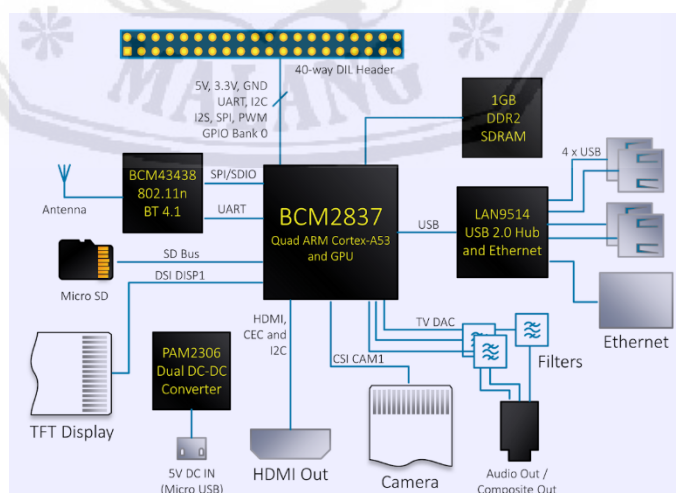
- CPU Quad.Core 1.2GHz Broadcam BCM2837 64bit
- Menggunakan RAM 1 GB
- BCM43438 LAN nirkabel dan Bluetooth Low Energy (BLE) di papan
- 100 Base Ethernet
- GPIO diperpanjang 40-pin

- 4 port USB 2
- 4 Output stereo tiang dan port video komposit
- Ukuran penuh HDMI
- Port kamera CSI memiliki fungsi untuk menghubungkan kamera modul
- DSI menampilkan port untuk menghubungkan layar sentuh Raspberry Pi
- Port Micro SD untuk memuat sistem operasi Anda dan menyimpan data
- Memutakhirkan sumber daya USB Mikro yang diaktifkan hingga 2.5A

Pada Gambar 2.12 terdapat mikrokontroler Raspberry Pi 3, dan pada Gambar 2.13 terdapat diagram blok Raspberry Pi 3



Gambar 2.12 Raspberry Pi 3



Gambar 2.13 Diagram blok Raspberry Pi 3

## 2.9 Modul Kamera Raspberry Pi v2

Modul kamera Raspberry Pi v2 menggantikan modul kamera asli pada bulan April 2016. Kamera v2 ini memiliki sensor Sony IMX219 8 megapiksel (dibandingkan dengan sensor OmniVision OV5647 5 megapiksel kamera asli).

- Image Sensor Sensor gambar CMOS Sony IMX219PQ dalam modul fixed-focus
- Resolusi 8 megapiksel
- Resolusi gambar 3280 x 2464
- Kecepatan transfer gambar maksimum 1080p: 30fps (encode dan decode), 720p: 60fp

Kamera ini bekerja dengan semua model Raspberry Pi 1, 2 dan 3. Dapat diakses melalui API MMAL dan V4L, dan ada banyak perpustakaan pihak ketiga yang dibangun untuknya, termasuk perpustakaan Pi camera Python.



Gambar 2.14 Kamera Raspberry Pi v2

## 2.10 Fan Exhaust

*Exhaust fan* atau kipas keluaran memiliki fungsi untuk mengeluarkan udara yang ada pada boks, dan berperan juga untuk menarik udara yang diluar untuk dimasukan kekotak atau disebut juga blower mini.

Pada Gambar 2.15 terdapat kipas berukuran 8.5 cm x 8.5 cm, dengan baling-baling yang berbahan plastic yang ditenagai motor DC 12 V dan arus 0.15A.



Gambar 2.14 Kipas *exhaust* DC12 V

### 2.11 Lampu LED

Lampu LED berfungsi untuk memberikan pencahayaan suatu objek didalam kotak. Jadi pemasangan lampu LED pada kotak merupakan mekanik untuk mengoptimalkan suatu proses ketika pengambilan gambar atau citra didalam kotak. Pada perancangn ini, lampu LED yang menggunakan LED RoHS DC12 V sebanyak 4 buah lampu.



Gambar 2.15 Lampu LED RoHS DC 12 V